

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-136372

(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl.

B32B 7/02  
B32B 5/10  
B32B 9/00  
H05K 1/03  
H05K 3/46

(21)Application number : 08-235994

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 06.09.1996

(72)Inventor : OKANO TOKUO  
KOBAYASHI KAZUHIITO  
NAKASO AKISHI

(30)Priority

Priority number : 07235300 Priority date : 13.09.1995 Priority country : JP

## (54) PREPREG WITH CARRIER FILM AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make a printed circuit board thin without spoiling various characteristics by providing a prepreg layer formed on a carrier film wherein an electrical insulating whisker is dispersed in a resin with no film formability alone and the resin is under a semi-cured condition.

SOLUTION: An electrical insulating ceramic whisker is mixed in a varnish consisting of a thermosetting resin with no film formability alone and a solvent and the whisker is uniformly dispersed in the varnish by stirring. Here, elasticity of the electrical insulating ceramic whisker is at least 200GPa. If the elasticity is smaller than 200GPa, enough rigidity is not obtd. when it is used as a wiring board material or a wiring board. In addition, a resin varnish contg. the whisker is applied on one face of a carrier film and the solvent is removed by heat drying and at the same time, the resin is made into a semi-cured condition to obtain a prepreg with a carrier film.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3390306

[Date of registration] 17.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

JP-A-9-136372  
published on May 27, 1997

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-136372

(43) 公開日 平成9年(1997)5月27日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 7/02	1 0 4		B 3 2 B 7/02	1 0 4
5/10			5/10	
9/00			9/00	A
H 0 5 K 1/03	6 1 0	7511-4E	H 0 5 K 1/03	6 1 0 T
		7511-4E		6 1 0 N

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-235994

(22) 出願日 平成8年(1996)9月6日

(31) 優先権主張番号 特願平7-235300

(32) 優先日 平7(1995)9月13日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 岡野 徳雄

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式  
会社筑波開発研究所内

(72) 発明者 小林 和仁

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 中祖 昭士

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(74) 代理人 弁理士 若林 邦彦

(54) 【発明の名称】 キャリアフィルム付ブリブREG及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 プリント配線板の薄型化に優れ、かつ従来のブリブREGの他の特性を損なうことのない絶縁材料とその製造方法を提供すること。

【解決手段】 キャリアフィルムと、その上に形成されたブリブREG層とからなり、該ブリブREG層が、単独ではフィルム形成能のない樹脂中に、電気絶縁性のウイスカーが分散されたものであり、かつ該樹脂が半硬化状態であること。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】キャリアフィルムと、その上に形成されたブリブレグ層とからなり、該ブリブレグ層が、単独ではフィルム形成能のない樹脂中に、電気絶縁性のウイスキーが分散されたものであり、かつ該樹脂が半硬化状態であることを特徴とするキャリアフィルム付ブリブレグ。

【請求項2】ウイスキーが、電気絶縁性セラミック系ウイスキーであり、弾性率が200GPa以上であることを特徴とする請求項1に記載のキャリアフィルム付ブリブレグ。

【請求項3】ウイスキーが、硼酸アルミニウム、ウォラストナイト、チタン酸カリウム、塩基性硫酸マグネシウム、窒化けい素、及びα-アルミナの中から選ばれた1以上であることを特徴とする請求項1または2に記載のキャリアフィルム付ブリブレグ。

【請求項4】ウイスキーの平均直径が、0.3～3μmの範囲であることを特徴とする請求項1ないし3のうちいずれかに記載のキャリアフィルム付ブリブレグ。

【請求項5】ウイスキーの平均長さが、ウイスキーの平均直径の10倍以上であり、かつ、100μm以下であることを特徴とする請求項1～4のうちいずれかに記載のキャリアフィルム付ブリブレグ。

【請求項6】樹脂が、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂又はビストリアジン樹脂を主成分とするものであることを特徴とする請求項1～5のうちいずれかに記載のキャリアフィルム付ブリブレグ。

【請求項7】硬化した樹脂中のウイスキーの体積分率が、20%～50%の範囲となるように調整されたことを特徴とする請求項1～6のうちいずれかに記載のキャリアフィルム付ブリブレグ。

【請求項8】単独ではフィルム形成能のない熱硬化性樹脂と溶剤からなるワニスにウイスキーを混合し、攪拌によりウイスキーをワニス中に均一に分散させ、それをキャリアフィルムの片面に塗工し、加熱乾燥により溶剤を除去するとともに樹脂を半硬化状にすることを特徴とするキャリアフィルム付ブリブレグの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プリント配線板に有用なキャリアフィルム付ブリブレグとその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の小型軽量化への傾向は強まり、それに伴って、プリント配線板の薄型化、高密度化、微細配線形成のための表面平滑化、及び低コスト化への要求は、年々高まってきている。

【0003】従来、プリント配線板用の絶縁材料や層間接着材料としては、ガラスクロスやケブラークロス等の織布基材、あるいはガラスペーパー、アラミドペーパー等の不織布基材に、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、あ

るいはフェノール樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸したブリブレグを用いていた。このようなブリブレグを用いて、上述したプリント配線板の薄型化を行なう方法が、種々検討されている。例えば、一般的に利用されているブリブレグは、公称の厚さが100～200μmのものが多く、ガラスクロスに用いるガラス糸で構成したストランド間の間隔を大きくし、樹脂分を増加して、さらに細いガラス糸で構成した細いストランドを用い、加熱加圧したときの厚さが30μmとなるようなブリブレグが開

10 発されている。ところが、このブリブレグは、ガラス糸の体積分率が低いため、剛性が低くなり、回路形成の工程中での寸法安定性が低下するという課題があり、また、ガラス糸ストランドが、部分的に偏在しやすく、ガラス糸のある箇所とない箇所とで凹凸が発生し、厚さが薄いために、内層回路板上の凹凸を埋めきれずに、積層した後の表面にも凹凸が発生し易いという課題がある。さらには、薄いガラスクロス自体の剛性が低いので、樹脂を含浸するときに破断しやすく、材料の価格が高い。

【0004】そこで、このようなブリブレグに代えて、強化繊維を含まない絶縁樹脂をブリブレグとして用いることが提案されている。例えば、USP4,543,295号公報には、熱可塑性のポリアミド接着フィルムが開示され、特開平4-120135号公報には、平均分子量が70,000以上の高分子量エポキシ樹脂フィルムが開示され、特開平6-200216号公報には、フィルム形成能に富むポリアミド樹脂にシリコンユニットを導入したブリブレグが開示され、特開平4-29393号公報、特開平4-36366号公報、及び特開平4-41581号公報には、樹脂に、アクリロニトリルブ

30 タジエンゴム/フェノール樹脂、フェノール樹脂/ブチラール樹脂、アクリロニトリルブタジエンゴム/エポキシ樹脂を用いることが開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前述した従来の技術においては、次のような課題がある。すなわち、USP4,543,295号公報に開示された、熱可塑性のポリアミド接着フィルムは、プリント配線板では一般的に行なわれている加熱温度約170℃に比較して、接着温度が250℃と高く、絶縁材料も耐熱性の高いポリアミド等に限られてしまう。特開平4-120135号公報や、特開平6-200216号公報に開示された樹脂は、希釈できる溶媒が限られ、しかも高沸点の溶媒でなければならず、フィルム状にするためには、塗工後の乾燥による溶媒除去の効率が低く、溶媒が残留した場合には、プリント配線板の特性を損なうことがある。また、特開平4-29393号公報、特開平4-36366号公報、及び特開平4-41581号公報に開示された樹脂を用いた絶縁材料は、耐薬品性、耐熱性に乏しく、プリント配線板としたときに、耐熱性や電気絶縁性に乏し

【0006】さらに、これらの絶縁材料は、強化繊維を有していないので、従来のプリブレグと比較すると、剛性が低くプリント配線板を製造する工程における寸法安定性が低く、また熱膨張係数が、プリント配線板としたときに導体回路や搭載する電子部品に比べて極めて大きく、加熱冷却の熱膨張収縮によるはんだ接続部の破断が起り易い。したがって、現在のところ、上記の強化繊維を有しない絶縁材料は、多層配線板の層間絶縁層のみに用いることができるだけである。しかも、剛性が低いことと熱膨張率が高いことを考慮して使用しなければならず、製造コストを低減することが困難であった。

【0007】本発明は、プリント配線板の薄型化に優れ、かつ従来のプリブレグの他の特性を損なうことのない絶縁材料とその製造方法を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明のキャリアフィルム付プリブレグは、キャリアフィルムと、その上に形成されたプリブレグ層とからなり、該プリブレグ層が、単独ではフィルム形成能のない樹脂中に、電気絶縁性のウィスカーが分散されたものであり、かつ該樹脂が半硬化状態であることを特徴とする。すなわち、本発明者らは、鋭意検討の結果、上述の従来の技術のように、フィルム形成能を有するような特殊な樹脂を用いずに、汎用の絶縁樹脂にウィスカーを混入することによって、フィルム形成能を持たせることができるという知見を得て本発明をなしたものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

(ウィスカー) 本発明に用いるウィスカーは、電気絶縁性セラミック系ウィスカーであり、弾性率が200GPa以上であることが好ましく、200GPa未満では、配線板材料あるいは配線板として用いたときに十分な剛性が得られない。このようなものとして、例えば、硼酸アルミニウム、ウォラストナイト、チタン酸カリウム、塩基性硫酸マグネシウム、窒化けい素、及び $\alpha$ -アルミナの中から選ばれた1以上のものを用いることができる。なかでも、硼酸アルミニウムウィスカーと、チタン酸カリウムウィスカーは、モース硬度が、一般的なプリブレグ基材に用いるEガラスとほぼ同等であり、従来のプリブレグと同様のドリル加工性を得ることができ、好ましい。さらに、硼酸アルミニウムウィスカーは、弾性率がほぼ400GPaと高く、樹脂ワニスと混合し易く、好ましい。このウィスカーの平均直径は、0.3 $\mu$ m~3 $\mu$ mであることが好ましく、さらには、0.5 $\mu$ m~1 $\mu$ mの範囲がさらに好ましい。このウィスカーの平均直径が、0.3 $\mu$ m以下であると、樹脂ワニスへの混合が困難となり、3 $\mu$ mを越えると、微視的な樹脂への分散が十分でなく、表面の凹凸が大きくなり好ましくない。また、この平均直径と平均長さの比は、10倍以

上であることが、さらに剛性を高めることができ、好ましい、さらに好ましくは、20倍以上である。この比が10倍未満であると、繊維としての補強効果が小さくなる。この平均長さの上限は、100 $\mu$ mであり、さらに好ましくは50 $\mu$ mである。この上限を越えると、樹脂ワニス中への分散が困難となる他、2つの導体回路に1つのウィスカーが接触する確率が高くなり、ウィスカーの繊維に沿って銅イオンのマイグレーションが発生する確率が高くなる。

【0010】(樹脂) 本発明で使用する樹脂は、単独でフィルム形成能を有しない樹脂である。ここで、本発明でいうフィルム形成能とは、ワニスをキャリアフィルムに塗工するときに、所定の厚さに制御することが容易で、加熱乾燥して半硬化状にした後の搬送、切断、あるいは積層工程において、樹脂割れや欠落を生じ難く、その後の加熱加圧成形時に層間絶縁層の最小厚さを確保できることをいう。また、フィルム形成能を有しない樹脂は、分子量が30,000を越えない程度の低分子量であることが多い。具体的には、従来からガラスクロス基材に含浸する熱硬化性樹脂が好ましく、例えば、エポキシ樹脂、ビストリアジン樹脂、ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、珪素樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、シアン酸エステル樹脂、イソシアネート樹脂、またはこれらの変性樹脂等を使用することができる。この中で、積層板の特性を向上する上で、特にエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、またはビストリアジン樹脂は好適である。さらには、エポキシ樹脂としては、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ビスフェノールS型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールAノボラック型エポキシ樹脂、サリチルアルデヒドノボラック型エポキシ樹脂、ビスフェノールFノボラック型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂、グリシジルエステル型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂、ヒダントイン型エポキシ樹脂、イソシアヌレート型エポキシ樹脂、脂肪族環状エポキシ樹脂、ならびにこれらのハロゲン化物、水素添加物、から選択された1以上のものを使用することができる。なかでも、ビスフェノールAノボラック型エポキシ樹脂と、サリチルアルデヒドノボラック型エポキシ樹脂は、耐熱性に優れ好ましい。

【0011】(硬化剤) このような樹脂の硬化剤としては、従来使用しているものが使用でき、樹脂がエポキシ樹脂の場合、例えば、ジシアンジアミド、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ポリビニルフェノール、ノボラック樹脂、ビスフェノールAノボラック樹脂、ならびにこれらのフェノール樹脂のハロゲン化物等を使用できる。なかでも、ビスフェノールAノボラック樹脂は、耐熱性に優れ好ましい。この硬化剤の前記樹脂に対する割合は、従来使用している割合でよく、樹脂100重量部に対して、2~100重量部の範囲が好ましく、さらに

は、ジシアンジアミドでは、2～5重量部、それ以外の硬化剤では、30～80重量部の範囲が好ましい。

【0013】(硬化促進剤) 硬化促進剤としては、樹脂がエポキシ樹脂の場合、イミダゾール化合物、有機リン化合物、第3級アミン、第4級アンモニウム塩等を用いることができる。この硬化促進剤の前記樹脂に対する割合は、従来使用している割合でよく、樹脂100重量部に対して、0.01～20重量部の範囲が好ましく、0.1～1.0重量部の範囲がより好ましい。

【0014】(希釈剤) これらは、溶剤に希釈して用い、この溶剤には、アセトン、メチルエチルケトン、トルエン、キシレン、メチルイソブチレン、酢酸エチル、エチレングリコールモノメチルエーテル、メタノール、エタノール、N、N-ジメチルホルムアミド、N、N-ジメチルアセトアミド等を使用できる。この希釈剤の前記樹脂に対する割合は、従来使用している割合でよく、樹脂100重量部に対して、1～200重量部の範囲が好ましく、30～100重量部の範囲がさらに好ましい。

【0014】(樹脂とウイスキーの割合) 樹脂とウイスキーの割合は、硬化した樹脂中のウイスキーの体積分率が20%～50%の範囲となるように調整することが好ましい。硬化した樹脂中のウイスキーの体積分率が20%未満であると、キャリア付ブリブregが切断時に樹脂が細かく砕けて飛散するなど、取扱が著しく困難であり、配線板としたときに剛性が低くなる。一方ウイスキーの体積分率が50%を越えると、加熱加圧成形時の穴や回路間隙への埋め込みが不十分となり、成形後にボイドやかすれを発生し、絶縁性が低下する。

【0015】(ウイスキーの塗布) キャリアフィルムに、前記ウイスキーを含む樹脂ワニス塗布するには、ブレードコート、ロッドコート、ナイフコート、スクイズコート、リバースロールコート、トランスファロールコート等の、キャリアフィルムと平行な面方向に剪断力を加えるか、あるいはキャリアフィルムの面に垂直な方向に圧縮力を加えることのできる塗工方法を採用することができる。

【0016】(キャリアフィルム) 本発明に用いるキャリアフィルムは、銅箔、アルミニウム箔等の金属箔、ポリエステルフィルム、ポリイミドフィルム等のプラスチックフィルム、あるいは、これらのキャリアフィルムの表面に離形剤を塗布したものなどを用いることができる。特に、銅箔をキャリアフィルムとすることは、その銅箔を回路導体としてそのまま使用することができ好ましい。また、キャリアフィルムに離形処理を行なうことは、積層作業時にキャリアフィルムからブリブregを引き剥がす際の作業性を向上する上で好ましい。

【0017】このような樹脂組成物を、キャリアフィルムの片面に、絶縁性接着層として形成したプリント配線板用材料とすることができ、例えば、熱硬化性樹脂と溶

剤からなるワニスにウイスキーを混合し、攪拌によりウイスキーをワニス中に均一に分散させ、それをキャリアフィルムの片面に塗工し、加熱乾燥により溶剤を除去するとともに樹脂を半硬化状にすることによって製造することができる。

【0018】さらには、このようなシート状の絶縁層を、1枚又は複数枚数積層した後、熱圧成形することによって、プリント配線板用材料を製造することもできる。また、キャリアフィルムを除去するタイミングを変え、加熱乾燥により溶剤を除去するとともに樹脂を半硬化状にして得たキャリアフィルム付きブリブregに、ブリブregの面同士を合わせるように他のキャリアフィルム付きブリブregを積層し、熱圧成形した後、キャリアフィルムを除去することもできる。

【0019】同様に、銅箔/熱硬化性樹脂の組み合わせの場合も、樹脂と溶剤からなるワニスにウイスキーを混合し、攪拌によりウイスキーをワニス中に均一に分散させ、それを銅箔の片面に塗工し、加熱乾燥により溶剤を除去するとともに樹脂を半硬化状にして得た銅箔付きブリブregに、ブリブregの面同士を合わせるように前記方法で得た他の銅箔付きブリブregを積層し、熱圧成形することによって、プリント配線板用材料を製造することができる。

【0020】さらにまた、樹脂と溶剤からなるワニスにウイスキーを混合し、攪拌によりウイスキーをワニス中に均一に分散させ、それを銅箔の片面に塗工し、加熱乾燥により溶剤を除去するとともに樹脂を半硬化状にして得た銅箔付きブリブregに、ブリブregの面に、ガラスクロス基材とするブリブregを少なくとも1枚積層し、さらにそのガラスクロス基材とするブリブregに、ブリブregの面を合わせるように前記方法で得た他の銅箔付きブリブregを積層し、熱圧成形することによってもプリント配線板用材料を製造することができる。

【0021】また、樹脂と溶剤からなるワニスにウイスキーを混合し、攪拌によりウイスキーをワニス中に均一に分散させ、それをキャリアフィルムの片面に塗工し、加熱乾燥により溶剤を除去するとともに樹脂を半硬化状にした後、内層回路板の上に重ね、キャリアフィルムを除去し、さらに銅箔を重ね、加熱加圧して積層一体化し、必要な場合に穴をあけ、穴内壁を導体化し、外層回路を加工することによっても、プリント配線板を製造することができる。

【0022】また、樹脂と溶剤からなるワニスにウイスキーを混合し、攪拌によりウイスキーをワニス中に均一に分散させ、それを銅箔の片面に塗工し、加熱乾燥により溶剤を除去するとともに樹脂を半硬化状にして得た銅箔付きブリブregに、ブリブregの面同士を合わせるように前記方法で得た他の銅箔付きブリブregを積層し、熱圧成形した後、必要な場合に穴をあけ、穴内壁を導体化し、回路を加工することもできる。

【0023】さらに、熱硬化性樹脂と溶剤からなるワニスにウイスキーを混合し、攪拌によりウイスキーをワニス中に均一に分散させ、それを銅箔の片面に塗工し、加熱乾燥により溶剤を除去するとともに樹脂を半硬化状にして得た銅箔付きプリブレグに、プリブレグの面に、ガラスクロスを基材とするプリブレグを少なくとも1枚積層し、さらにそのガラスクロスを基材とするプリブレグに、プリブレグの面を合わせるように前記方法で得た他の銅箔付きプリブレグを積層し、熱圧成形し、必要な場合に穴をあけ、穴内壁を導体化し、回路を加工すること

によっても、プリント配線板を製造することができる。  
【0025】ここでいう、回路を加工することは、エック

(ワニス組成)

- ・ビスフェノールAノボラック型エポキシ樹脂・・・100重量部
- ・ビスフェノールAノボラック樹脂・・・60重量部
- ・2-エチル-4メチルイミダゾール・・・0.5重量部
- ・溶剤(メチルエチルケトン)・・・100重量部

このワニスを、厚さ18 $\mu$ mの電解銅箔の粗化面に、ナイフコータの1種であるコンマコータ(株式会社ヒラノテクシード製、商品名)によって塗工し、150℃で10分間乾燥し、半硬化状のキャリアフィルム付プリブレグを作製した。このときのウイスキー体積分率は、約40%であった。また、このキャリアフィルム付プリブレグは、ほとんどそりがなく、カッターナイフによって樹脂の飛散もなくきれいに切断できた。

(ワニス組成)

- ・サリチルアルデヒドノボラック型エポキシ樹脂・・・100重量部
- ・ビスフェノールAノボラック樹脂・・・70重量部
- ・2-エチル-4メチルイミダゾール・・・0.5重量部
- ・溶剤(メチルエチルケトン)・・・100重量部

#### 【0027】実施例3

ウイスキーに、平均直径0.5 $\mu$ m、平均長さ20 $\mu$ mのチタン酸カリウムウイスキーを用いた以外は、実施例2と同様にしてキャリアフィルム付プリブレグを作製した。このときのウイスキー体積分率は、30%であった。また、このキャリアフィルム付プリブレグは、ほとんどそりがなく、カッターナイフによって樹脂の飛散もなくきれいに切断できた。

#### 【0028】実施例4

導体回路を形成した内層回路板(絶縁層の厚さ0.1mm、導体回路用銅箔の厚さ18 $\mu$ m)の両面に、実施例1で作製したキャリアフィルム付プリブレグを、プリブレグが導体回路に接するように重ね、加熱加圧して積層一体化した。この積層板の銅箔を、化学エッチング液によって全てエッチング除去し、目視で外観を観察したところ、ボイドやかすりはなかった。また、表面の平滑性を確認するために、触針式表面粗さ計によって、表面粗さを測定したところ、内層回路の導体の有無による凹凸の大きい箇所10箇所での平均粗さは、3 $\mu$ m以下であった。さらに、この積層板を注型し、走査型電子顕微鏡

\*チングレジストを形成し、エッチングレジストから露出した部分の銅を、化学エッチング液によって除去することをいう。また、穴内壁の導体化は、通常の無電解めっきあるいは必要な場合に、電解めっきを行なうことをいう。

【0025】

【実施例】

#### 実施例1

以下の組成のエポキシ樹脂ワニスに、平均直径0.8 $\mu$ m、平均長さ20 $\mu$ mの硼酸アルミニウムウイスキーを、樹脂100体積部に対して67体積部配合し、ワニス中に均一に分散するまで攪拌した。

#### ※【0026】実施例2

以下の組成のワニスを用いた以外は、実施例1と同様にしてキャリアフィルム付プリブレグを作製した。このときのウイスキー体積分率は、30%であった。また、このキャリアフィルム付プリブレグは、ほとんどそりがなく、カッターナイフによって樹脂の飛散もなくきれいに切断できた。

でその断面を観察したところ、内層回路の直上のプリブレグ層の厚さは22 $\mu$ mであり、内層回路のない箇所では、38 $\mu$ mであった。次に、この積層板の両面の銅箔を加工し、回路を形成し、さらにキャリアフィルム付プリブレグを、プリブレグが導体回路に接するように重ね、加熱加圧して積層一体化する工程を繰返し、最終的に、10層の回路層を有するプリント配線板を作製した。このときの厚さは、0.42mmであった。この多層プリント配線板の一部を切り取り、熱膨張率と曲げ弾性率とを測定した。熱膨張率は、TMAモードで、曲げ弾性率はDMAモードで測定した。その結果、熱膨張率は、面方向(縦横方向)の平均で8ppm/℃(常温下)、曲げ弾性率は、面方向(縦横方向)の平均が、常温下で60GPa、200℃下で40GPaであった。また、ビッカース硬度計による表面硬度は、45であった。さらに、この多層プリント配線板に、半導体チップを搭載し、その半導体と多層プリント配線板とをワイヤボンディングによって接続した結果、良好な接続特性が得られた。また、この多層プリント配線板に、半導体パッケージをはんだ付けによって搭載し、-65℃/150℃の

冷熱サイクル試験を行なったところ、2000サイクル後もはんだ接続部に断線の発生はなかった。

#### 【0029】実施例5

実施例1で作製したキャリアフィルム付ブリブREGに代えて、実施例2で作製したキャリアフィルム付ブリブREGを用いた他は、実施例4と同様にして、多層プリント配線板を作製した。この多層プリント配線板の曲げ弾性率は、縦横方向の平均が、常温下で60GPa、200℃下で45GPaであった。また、ビッカース硬度計による表面硬度は、40であった。

#### 【0030】実施例6

実施例1で作製したキャリアフィルム付ブリブREGに代えて、実施例3で作製したキャリアフィルム付ブリブREGを用いた他は、実施例4と同様にして、多層プリント配線板を作製した。この多層プリント配線板の曲げ弾性率は、縦横方向の平均が、常温下で50GPa、200℃下で40GPaであった。また、ビッカース硬度計による表面硬度は、40であった。

#### 【0031】比較例1

実施例1において、ウィスカーを用いずにキャリアフィルム付ブリブREGを作製したが、銅箔面が突出する方向にカールし、カッターナイフによって切断するときに、切断箇所近傍の樹脂が割れ、激しく飛散し、取り扱いが困難であった。

#### 【0032】比較例2

実施例4のキャリアフィルム付ブリブREGに代えて、実施例1のブリブREGに用いた樹脂を公称厚さ30μmのガラスクロスに含浸させ、ガラスクロスの体積分率を30%となるように調整したものをを用いたほかは、実施例4と同様にして多層プリント配線板を作製したところ、その両面の銅箔を、化学エッチング液によって全てエッチング除去し、目視で外観を観察した結果、かすれが全面に発生していた。

#### 【0033】比較例3

実施例4のキャリアフィルム付ブリブREGに代えて、実施例1のブリブREGに用いた樹脂を公称厚さ30μmのガラスクロスに含浸させ、ガラスクロスの体積分率を25%となるように調整したものをを用いたほかは、実施例4と同様にして多層プリント配線板を作製したところ、その両面の銅箔を、化学エッチング液によって全てエッチング除去し、その表面粗さを測定した結果、内層回路の導体の有無による凹凸の大きい箇所10箇所での平均粗さは、9μmであった。次に、この積層板の両面の銅箔を加工し、回路を形成し、さらにキャリアフィルム付ブリブREGを、ブリブREGが導体回路に接するように重ね、加熱加圧して積層一体化する工程を繰返し、最終的に、10層の回路層を有するプリント配線板を作製した。このときの厚さは、0.52mmであった。この多層プリント配線板の一部を切り取り、熱膨張率と曲げ弾性率とを測定した。熱膨張率は、TMAモードで、曲げ弾性

率はDMAモードで測定した。その結果、熱膨張率は、面方向（縦横方向）の平均で17ppm/℃（常温下）、曲げ弾性率は、面方向（縦横方向）の平均が、常温下で40GPa、200℃下で20GPa以下であった。また、ビッカース硬度計による表面硬度は、17であった。さらに、この多層プリント配線板に、半導体チップを搭載し、その半導体と多層プリント配線板とをワイヤボンディングによって接続した結果、一部に接続不良が発生した。また、この多層プリント配線板に、半導体パッケージをはんだ付けによって搭載し、-65℃/150℃の冷熱サイクル試験を行なったところ、100サイクル前後で、はんだ接続部に断線が発生した。

#### 【0034】比較例4

実施例4のキャリアフィルム付ブリブREGに代えて、フィルム形成能を有する、分子量が50,000以上のエポキシ樹脂を主体とした接着フィルムである厚さ50μmのAS-3000（日立化成工業株式会社製、商品名）を用いた他は、実施例4と同様にして多層プリント配線板を作製した。その両面の銅箔を、化学エッチング液によって全てエッチング除去し、目視の観察を行なったところ、ボイドやかすれは発生しなかった。また、その表面粗さを測定した結果、内層回路の導体の有無による凹凸の大きい箇所10箇所での平均粗さは、3μmであった。さらに、この積層板を注型し、走査型電子顕微鏡でその断面を観察したところ、内層回路の直上のブリブREG層の厚さは22μmであり、内層回路のない箇所では、38μmであった。次に、この積層板の両面の銅箔を加工し、回路を形成し、さらにキャリアフィルム付ブリブREGを、ブリブREGが導体回路に接するように重ね、加熱加圧して積層一体化する工程を繰返し、最終的に、10層の回路層を有するプリント配線板を作製した。このときの厚さは、0.42mmであった。この多層プリント配線板の一部を切り取り、熱膨張率と曲げ弾性率とを測定した。熱膨張率は、TMAモードで、曲げ弾性率はDMAモードで測定した。その結果、熱膨張率は、面方向（縦横方向）の平均で20ppm/℃（常温下）、曲げ弾性率は、面方向（縦横方向）の平均が、常温下で20GPa、200℃下で5GPa以下であった。また、ビッカース硬度計による表面硬度は、常温下で17であった。さらに、この多層プリント配線板に、半導体チップを搭載し、その半導体と多層プリント配線板とをワイヤボンディングによって接続した結果、ワイヤと配線板の回路導体との間に多数の接続不良が発生した。また、この多層プリント配線板に、半導体パッケージをはんだ付けによって搭載し、-65℃/150℃の冷熱サイクル試験を行なったところ、200サイクル前後で、はんだ接続部に断線が発生した。また、試験中、この多層プリント配線板は、たわみが大きく、リフローのためには、このたわみを矯正する治具を必要とした。

#### 【0035】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によつて、プリント配線板の薄型化に優れ、かつ従来のプリブ\* \* レグの他の特性を損なうことのない絶縁材料と、その製造方法を提供することができる。

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I		技術表示箇所
H 0 5 K    1/03	6 1 0	7511-4E	H 0 5 K    1/03	6 1 0 L	
3/46			3/46	T	
				G	